



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

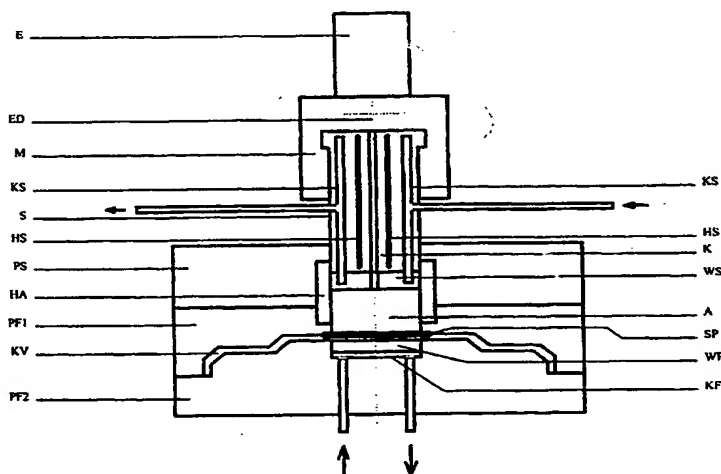
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B29C 45/02, 43/36		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/24560
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	4. Mai 2000 (04.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/08098 (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Oktober 1999 (27.10.99) (30) Prioritätsdaten: 198 49 452.1 28. Oktober 1998 (28.10.98) DE 199 26 319.1 9. Juni 1999 (09.06.99) DE 199 49 427.4 13. Oktober 1999 (13.10.99) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: STEMKE, Lothar [DE/DE]; Waldheimer Strasse 1, D-04720 Döbeln (DE). (74) Anwalt: BAUER, Steffen; Albertstrasse 28, D-09661 Hainichen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CR, CU, CZ, DM, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, TZ, UA, US, UZ, VN, YU, ZA, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: SHAPING METHOD FOR PRODUCING PLASTIC PARTS AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: FORMGEBUNGSVERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON KUNSTSTOFFTEILEN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Abstract

The invention relates to the primary shaping of plastic parts by injection-compression moulding using a depot cavity that communicates with the mould for intermediate storage of the molten moulding material. The objective of the impression is to improve the injection-compression moulding method in such a way that structural defects can be eliminated and the effort involved in mechanically finishing said workpieces can be reduced. This is achieved by introducing the molten moulding material into the cylindrical depot cavity (A) whose volume almost corresponds to the volume of a moulding cavity (kv) before shaping occurs in said moulding cavity. The depot cavity is joined to the moulding cavity and communicates therewith. The deposit cavity (A) leads to the moulding cavity (kv) without any transition and the moulding material is conveyed by means of a piston that can be displaced axially from the depot cavity and moved into the moulding cavity. At the beginning of the injection-compression moulding process the piston is placed in a first dead center position, whereby said piston is aligned with the edge of the depot cavity (A) and the wall of the moulding cavity in such a way that a small amount of molten moulding material enters the mould directly. The piston subsequently slides into the cylinder. The depot cavity (A) becomes continually larger and is filled in an almost pressure-less way with molten moulding material whereby said molten moulding material is continuously conveyed into the plastic core until the piston is placed in a second dead center position. When this occurs, the inflow of molten moulding material is terminated. Subsequently, the piston is moved to just in front of the first dead center position and the moulding cavity (kv) is fully filled with moulding material. During the holding time the piston is placed in a first dead-center position in order to compensate for loss.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft das Gebiet des Urformens von Kunststoffteilen nach Art des Spritzprägens unter Verwendung eines mit der Form kommunizierenden Depotraums zur Zwischenspeicherung der Formmassenschmelze. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Spritzprägeverfahren der genannten Art so zu verbessern, daß Gefügemängel ausgeschlossen werden und der Aufwand für die mechanische Nachbearbeitung der Werkstücke minimiert wird. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem die geschmolzene Formmasse vor der Formgebung in einem Formraum (kv) in einen hinsichtlich seines Volumens mit dem Volumen des Formraums (kv) nahezu übereinstimmenden Depotraum (A) eingebracht wird, der als Zylinder ausgebildet und mit dem Formraum in der Weise kommunizierend verbunden ist, der Depotraum (A) übergangslos in den Formraum (kv) mündet, und die Formmasse mittels eines in dem Depotraum (A) axial verschieblichen Kolben aus dem Depotraum in den Formraum befördert wird. Zu Beginn des Spritzprozesses befindet sich der Kolben in einem ersten Totpunkt, in dem der Kolbenboden mit dem Rand des Depotraums (A) und derart mit der Formraumwandung fluchtet, so daß eine geringe Menge Formmassenschmelze direkt in den Formraum gelangt. Sodann gleitet der Kolben in den Zylinder. Hierbei wird der kontinuierlich größer werdende Depotraum (A) nahezu drucklos mit Formmassenschmelze in der Weise ausgefüllt, daß die Formmassenschmelze stets in die plastische Seele befördert wird, bis der Kolben seine zweite Totpunktstellung erreicht. In diesem Zeitpunkt wird die Zufuhr der Formmassenschmelze beendet. Nachfolgend wird der Kolben bis kurz vor erste Totpunktstellung verfahren und so der Formraum (kv) vollständig mit Formmasse ausgefüllt. Zum Schwundausgleich wird während der Haltezeit der Kolben in die erste Totpunktstellung gebracht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Formgebungsverfahren zum Herstellen von Kunststoffteilen und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft das Gebiet des Urformens von Kunststoffteilen nach Art des Spritzprägens unter Verwendung eines mit der Form kommunizierenden Depotraums zur Zwischenspeicherung der Formmassenschmelze.

Die Verarbeitung von Kunststoffhalbfabrikaten wie Granulaten oder dgl. erfolgt, indem eine Schmelze bereitet und anschließend unter hohem Druck in eine Form gepreßt wird, in der die Masse erkaltet und nach Öffnen der Form die Formteile ausgeworfen werden. Die hierzu erforderlichen Drücke sind ein bedeutendes Kriterium für die konstruktive Ausführung der Maschinen und der Werkzeuge, vor allem hinsichtlich der zu beherrschenden Zuhaltekräfte. So stellt die Spritzgießtechnologie extrem hohe Ansprüche in dieser Richtung, wenn oberflächenstrukturierte Werkstücke sowie solche, die scharfkantiges Füllen erfordern, zu fertigen sind. Zur Reduzierung des Prozeßdruckes sind Lösungen bekannt, nach denen die Werkstoffschmelze vor dem eigentlichen Spritzen in einen Depotraum eingebracht und von diesem Depotraum in die Form überführt wird. So beschreibt die deutsche Patentanmeldung DE 196 31 209 A1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Spritzgießen von Kunststoffteilen dieser Art, wonach eine vorbestimmte Menge einer Kunststoffschmelze über einen Angußkanal in einen Formhohlraum eines Werkzeuges eingebracht wird, wobei wenigstens ein Teil der Menge zunächst in einen im Werkzeug angeordneten Reserve-Hohlraum eingebracht und dann in den Formhohlraum überführt. Dabei kann das Volumen des Reserve-Hohlraums in etwa gleich oder kleiner als das Volumen der vorbestimmten Schmelzemenge sein. Ausgeführt wird dieses bekannte Verfahren mittels der beschriebenen Vorrichtung. Diese verfügt über ein Werkzeug mit einem Formhohlraum, einem an das Werkzeug anschließbaren Spritzaggregat und mindestens einen Kanal, der den Formhohlraum mit dem Spritzaggregat verbindet. Desweiteren verfügt das Werkzeug über einen Reserve-Hohlraum, der mit dem Kanal verbunden ist und mit Mitteln zur Überführung der Schmelze aus dem Reserve-Hohlraum in den Formhohlraum versehen ist. Eine als bevorzugt gekennzeichnete Version besteht darin, daß der Reserve-Hohlraum als Zylinder-

BESTÄTIGUNGSKOPIE

derbohrung und die Überführungsmittel als in dem Zylinder axial verschieblicher Kolben ausgebildet sind, wobei die Überführung der Schmelze aus dem Reserve-Hohlraum in den Formraum durch Anlegen einer Kraft an den Kolben erfolgt, die mittels einer Druckfeder oder eines regelbaren Druckzylinders mit einem zweiten Kolben ausgeübt wird.

Nachteilig an der bekannten Lösung ist, daß eine nicht unerhebliche Menge der Formmassenschmelze unter hohem Druck unmittelbar aus dem Spritzzylinder in den Formhohlraum gelangt, bevor der Reserve-Hohlraum befüllt wird, so daß die Formmassenschmelze zu unterschiedlichen Zeiten in die Erstarrungsphase übergeht. Dies aber führt zu Gefügemängeln im Werkstück. Derartige Gefügemängel wirken sich bei der Herstellung von sehr flachen, d.h. also im wesentlichen zweidimensionalen Werkstücken wie Smart-Cards oder Compact-Discs nicht in dem Maße aus wie bei der Herstellung von Werkstücken mit komplizierter Geometrie.

Eine andere Technologie ist das Spritzprägen. In der Firmenschrift der Hoechst AG Frankfurt/Main "Einführung in die Technologie der Kunststoffe" beschreibt Dipl.-Ing. Hans Domininghaus dieses Verfahren. Zur Herstellung großflächiger Spritzteile, welche die Kapazität einer Spritzgießmaschine insbesondere im Hinblick auf Schließ- und Spritzkraft übersteigen, wird das Werkzeug unter der Wirkung des Spritzdruckes um einen geringen Betrag aufgefahren. Nach dem Einspritzen des vollen Volumens wird in einem Prägehub die ganze Schließkraft aufgebracht. Voraussetzung für die Anwendung ist ein Tauchkolbenwerkzeug, das auch bei nicht ganz geschlossenen Werkzeughälften den Innenraum genügend abdichtet. Der vorteilhafte Effekt besteht in einer besseren Ausnutzung der Maschine und wegen des auf die gesamte Spritzfläche gleichmäßig wirkenden Nachdrucks in der Erzeugung spannungsärmerer Artikel. Mittels eines verwandten Verfahrens wird der Kapazitätsbereich einer Spritzgießmaschine erhöht und die Qualität der Artikel gesteigert, indem der Schwundausgleich mittels einer elastischen Holmendeckung im Hundertstelmillimeterbereich vorgenommen wird.

Nachteilig an den bekannten Versionen des Spritzprägeverfahrens ist der Umstand, daß

die Werkzeughälften erst nach dem Einspritzen der Formmasse vollständig geschlossen werden, wodurch ein Überschuß an Formmasse in die Kavität eingebracht werden muß, der zur Gratbildung an den Quetschkanten der Werkzeughälften führt, so daß eine aufwendige mechanische Nachbearbeitung der Werkstücke erforderlich ist.

Die Verarbeitung von Kunststoffhalbfabrikaten wie Granulaten oder dgl. erfolgt, indem eine Schmelze bereitet und anschließend unter hohem Druck in eine Form gepreßt wird, in der die Masse erkaltet und nach Öffnen der Form die Formteile ausgeworfen werden. Die hierzu erforderlichen Drücke sind ein bedeutendes Kriterium für die konstruktive Ausführung der Maschinen und der Werkzeuge, vor allem hinsichtlich der zu beherrschenden Zuhaltekräfte. Insbesondere die Spritzgießtechnologie stellt extrem hohe Ansprüche in dieser Richtung, wenn oberflächenstrukturierte Werkstücke sowie solche, die scharfkantiges Füllen erfordern, zu fertigen sind.

Aus der deutschen Auslegeschrift 11 74 491 ist eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe bekannt, nach welcher die Spritzmasse nicht unmittelbar aus einer an einen Extruder angeschlossenen Spritzdüse in eine Form verbracht wird, sondern mittels eines Zylinders, in dem ein Kolben translatorisch beweglich angeordnet ist, ein Depot für die Spritzmasse zu bilden, das mittels des Kolbens in die Form entleert wird. Dafür verfügt der Kolben über einen Kanal, dessen Ausgang als Düse ausgebildet ist und mit einer Angußbohrung in der Form korrespondiert. Der Kolben ist an einem mit dem Extruderausgang starr verbundenen Joch über Rollen laufende Seile aufgehängt, wobei an den freien Seilenden Gegengewichte angeordnet sind. Der Kolbenhub entsteht, indem die Form gegen den Kolben gedrückt wird und diesen derart in den Zylinder verschiebt bis der Zylinder durch den Kolbenkanal in die über die Angußbohrung korrespondierende Form entleert ist. Die Gegengewichte haben dabei den Zweck, die Prozeßkräfte zu reduzieren.

Nachteilig an dieser bekannten Spritzgießmaschine ist, daß die Entleerung des Depots über einen sehr engen Weg erfolgt, der aus dem mit einer Düse abgeschlossenen Kolbenkanal und der korrespondierenden Angußbohrung entsteht, und deshalb hohe Pro-

zeßkräfte aufgewendet werden müssen, die wiederum durch Einsatz der potentiellen Energie der Gegengewichte reduziert werden. Ein weiterer Nachteil besteht in dem technologischen Aufwand, die Angußkegel der entstehenden Spritzteile mechanisch beseitigen zu müssen.

Aus der Veröffentlichung der internationalen Anmeldung WO 98/09768, die auf der Priorität der südafrikanischen Anmeldungen 96/7509 und 97/4923 beruht, ist bekannt, einen Aufnahmeraum vorzusehen, in den die Schmelze eingebracht und anschließend mittels eines Stempels in die Formkavität gedrückt wird, um sowohl den Formenreichtum der Spritzgießtechnologie als auch durch Reduzierung der Betriebsdrücke größere Volumina und Formate als beim Spritzgießen herstellen zu können. Die bekannte Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen umfaßt eine Übergabeeinheit, die einen Aufnahmeraum zur Aufnahme einer Charge Formmasse umgibt. Die Formmasse gelangt in granuliertem oder geschmolzenem Zustand durch einen beheizten Durchgang mittels einer Zuführspindel in eine Röhre und wird daraufhin mittels eines Stempels in den Aufnahmeraum verschoben. Daraufhin wird die Übergabeeinheit in eine zweite Stellung gebracht, in welcher der Aufnahmeraum mit einer Öffnung in einer Formplatte fluchtet. Die Öffnung steht in Verbindung mit einer Spritzkavität in der Form des herzustellen- den Formteiles. In dieser Stellung der Übergabeeinheit verschiebt ein zweiter Stempel die Charge geschmolzene Formmasse aus dem Aufnahmeraum heraus durch die Öffnung in die Spritzkavität. In der Füllstellung zeigt sich der Aufnahmeraum einseitig geöffnet, so daß der erste Stempel die Formmasse hineinschieben kann. In der Entleerungsstellung ist der Aufnahmeraum zweiseitig geöffnet, so daß sowohl der Ausschlebestempel eintauchen als auch die Formmasse den Aufnahmeraum verlassen kann. Der Positionswechsel der Übergabeeinheit von der Füllstellung in die Entleerungsstellung kann translatorisch oder nach Art eines 2-Wege-Ventils rotatorisch erfolgen.

Nachteilig an dieser bekannten Vorrichtung ist der Umstand, daß die Übergabeeinheit mittels eines speziellen Antriebes verschoben wird, wodurch konstruktiv und steuerungstechnisch ein beträchtlicher Aufwand entsteht.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Spritzprägeverfahren der genannten Art so zu verbessern, daß Gefügemängel ausgeschlossen werden und der Aufwand für die mechanische Nachbearbeitung der Werkstücke minimiert wird sowie den konstruktiven und steuerungstechnischen Aufwand bei Formgebungseinrichtungen mit arbeitsdruck-reduzierender Vordosierung der Formmassen zu senken.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem die geschmolzene Formmasse vor der Formgebung in einem Formraum in einen hinsichtlich seines Volumens mit dem Volumen des Formraums nahezu übereinstimmenden Depotraum eingebracht wird, der als Zylinder ausgebildet und mit dem Formraum in der Weise kommunizierend verbunden ist, der Depotraum übergangslos in den Formraum mündet, und die Formmasse mittels eines in dem Depotraum axial verschieblichen Kolbens aus dem Depotraum in den Formraum befördert wird. Zu Beginn des Spritzprozesses befindet sich der Kolben in einem ersten Totpunkt, in dem der Kolbenboden mit dem Rand des Depotraums und derart mit der Formraumwandung fluchtet, so daß eine geringe Menge Formmassenschmelze direkt in den Formraum gelangt. Sodann gleitet der Kolben in den Zylinder. Hierbei wird der kontinuierlich größer werdende Depotraum nahezu drucklos mit Formmassenschmelze in der Weise ausgefüllt, daß die Formmassenschmelze stets in die plastische Seele befördert wird, bis der Kolben seine zweite Totpunktstellung erreicht. In diesem Zeitpunkt wird die Zufuhr der Formmassenschmelze beendet. Nachfolgend wird der Kolben bis kurz vor seine erste Totpunktstellung verfahren und so der Formraum vollständig mit Formmasse ausgefüllt. Zum Schwundausgleich wird während der Haltezeit der Kolben in die erste Totpunktstellung gebracht.

Vorteilhaft weitergeführt wird die Erfindung, wenn das Ausschieben der Formmasse aus dem Depotraum in den Formraum in der Weise erfolgt, daß mit Zunahme des Verfahrweges des Kolbens von der zweiten Totpunktstellung bis kurz vor die erste Totpunktstellung die Verfahrensgeschwindigkeit abnimmt.

Auch ist es von Vorteil, daß das maximale Volumen des Depotraums geringfügig größer ist als das Volumen des Formraums, wodurch der Schwundausgleich durch Nachschieben von Formmasse aus dem Depotraum erfolgen kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung erfährt die Erfindung dadurch, daß die Formmassenschmelze durch einen im Innern des Kolbens verlaufenden und im Kolbenboden mündenden Kanal in den Depotraum gelangt.

Das erfindungsgemäße Formgebungsverfahren zeichnet sich dadurch aus, daß die Füllung des Depotraums nahezu drucklos erfolgt. Das Volumen des Depotraums stimmt zu jedem Zeitpunkt mit dem Volumen der eingespritzten Formmasse überein, so daß die Schmelze frei von Lufteinschlüssen bleibt. Da die Formmasse stets in die plastische Seele der im Depotraum befindlichen Schmelze gespritzt wird, wird das Entstehen eines Freistrahls, dessen insbesondere an der Wandung des Form- und des Depotraums wahrnehmbare schnelle Abkühlung zu Gefügestörungen führen würde, sowie von Bindenähten verhindert. Einhergehend mit der Abnahme der Verfahrensgeschwindigkeit des Kolbens bei der Überführung der Formmasse aus dem Depotraum in den Formraum sowie dem Schwundausgleich während der Haltezeit durch das Nachschieben von Formmasse aus dem Depotraum in den Formraum unter hohem Druck erhält das gefertigte Werkstück ein homogenes Gefüge. Da die Werkzeughälften während des gesamten Formgebungsprozesses geschlossen bleiben, sind Quetschkanten entbehrlich, so daß ein Grat nicht entstehen kann.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, die als Dosiervorrichtung an Formgebungsmaschinen mit Formmassenbereitungseinrichtung und Formkavität ausgebildet ist. Die Formkavität wird mittels einer ersten und einer zweiten Formplatte gebildet und mit Formmasse ausgefüllt. Der Ausgang der Formmassenbereitungseinrichtung ist mit einem in seinem Volumen veränderbaren Aufnahmeraum verbunden, der wiederum mittels einer Öffnung mit der Formkavität verbunden ist. Der Aufnahmeraum entsteht in einer Buchse zwischen der Stirnfläche eines darin translatorisch beweglich angeordneten Stempels und der Formkavität. Wenn der Stempel die hintere Endstellung einnimmt, weist der Aufnahmeraum ein Volumen auf, das wenigstens so groß ist wie das Volumen der Formkavität. Der Stempel dient zum Verschieben der Formmasse aus dem Aufnahmeraum in die Formkavität.

Wenn der Stempel eine vordere Stellung einnimmt, ist seine Stirnfläche mit dem Rand der Öffnung bündig. Der Stempel ist mit der Formmassenbereitungseinrichtung mechanisch starr verbunden und mit einem Kanal versehen, in den der Ausgang der Formmassenbereitungseinrichtung mündet. Die Buchse ist als Bestandteil der ersten Formplatte ausgeführt und verfügt über eine erste Öffnung, in die der Stempel eintaucht, und eine zweite Öffnung, die der ersten Öffnung gegenüber angeordnet ist. Die zweite Öffnung bildet derart die Verbindung mit der Formkavität, daß die Buchse ohne Verengung in die Formkavität mündet. Der Stempel ist mit einem Anschlag versehen, der in der vorderen Endstellung des Stempels auf dem die erste Öffnung der Buchse umgebenden Rand aufliegt.

Weitergebildet ist die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch, daß eine Vielzahl von Buchsen und eine gleiche Vielzahl von Stempeln vorgesehen ist. Die Stempel sind an einem Heißkanalbalken befestigt, der mit der Formmassenbereitungseinrichtung verbunden ist und wenigstens einen Heißkanal aufweist, in den der Ausgang der Formmassenbereitungseinrichtung mündet. Die Kanäle der Stempel sind mit dem Heißkanal verbunden. Der Heißkanalbalken bildet den Anschlag zur Beendigung der Relativbewegung zwischen dem Stempel und der Buchse.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Durch die Verbindung mit dem Ausgang der Formmassenbereitungseinrichtung befindet sich der Stempel in der hinteren Stellung, wenn sich die Formmassenbereitungseinrichtung in der von der Form entfernten Stellung befindet. In dieser hinteren Stellung des Stempels ist der Aufnahmeraum aufgespannt und mit Formmasse gefüllt. Mit dem Vorschub der Formmassenbereitungseinrichtung wird der Stempel aus der hinteren Stellung translatorisch in Richtung auf die Formkavität in der Buchse geführt bewegt, wodurch das Volumen des Aufnahmeraums verringert und die Formmasse aus dem Aufnahmeraum durch die zweite Öffnung der Buchse in die Formkavität gedrückt wird. Der hierfür erforderliche Druck ist gegenüber dem bei der herkömmlichen Spritzgieß-

technologie aufzuwendenden Druck auf unter 30 % reduziert, so daß einerseits kleinere Formmassenbereitungseinrichtungen einsetzbar sind und andererseits hinsichtlich der Stabilität des die Formkavität umhüllenden Werkzeuges entsprechend geringerer Aufwand zu treiben ist und deshalb seine Beschaffenheit und Komplexität in weiteren Grenzen gestaltet werden können. Nach dem Erreichen der vorderen Endstellung des Stempels, die mittels des Anschlags des Stempels am Rand der ersten Öffnung der Buchse bestimmt ist, ist das Volumen des Aufnahmeraumes im Minimum. Die Charge Formmasse befindet sich vollständig in der Formkavität, so daß die Abkühlung der Formmasse und nachfolgend der Auswurf des Werkstücks erfolgt.

Zur Erhaltung oder zum Erreichen einer geeigneten Konsistenz der Formmasse wird vorteilhafterweise der Kanal im Stempel und/oder der Aufnahmeraum beheizt, solange die Formmasse nicht vollständig in die Formkavität eingebracht ist.

Zur Kühlung des Stempels in der Buchse dient erfindungsgemäß ein an einen Kühlkreis angeschlossener, vorteilhafterweise hohlzylinderförmig zwischen der Heizung und der Mantelfläche des Stempels angeordneter Wärmetauscher. Die Kühlung erfolgt vorzugsweise mittels einer in einem Kühlkreis strömenden Flüssigkeit, wobei der Kühlkreis mit einer Regelung ausgestattet sein kann.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Kühlung der zweiten Formplatte verbessert die Formstabilität der Formkavität und damit die Qualität insbesondere der Oberfläche der zu formenden Werkstücke. Der in der zweiten Formplatte vorteilhafterweise gegenüber der zweiten Öffnung der Buchse vorzugsweise flächig angeordnete Wärmetauscher kann an den gleichen Kühlkreis wie der in dem Stempel befindliche Wärmetauscher angeschlossen sein.

Die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung zeichnet sich durch schnelle Abfuhr der entstehenden Wärme aus, indem wenigstens die Stirnfläche des Stempels und/oder der der zweiten Buchsenöffnung gegenüberliegende Bereich der zweiten Formplatte eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen und mit den Wärmetauschern thermisch gekoppelt sind.

Die Weiterführung der Erfindung in Form einer Vielzahl von Buchsen und Stempeln ist durch eine analoge Wirkungsweise gekennzeichnet. Mittels der Relativbewegung zwischen den Stempeln und den Buchsen gelangen die Stirnflächen der Stempel aus der hinteren Stellung bis zur Begrenzung der Formkavität, wodurch das Volumen des Aufnahmeraums verringert und die Formmasse aus dem Aufnahmeraum durch die zweite Öffnung der Buchse in die Formkavität gedrückt wird. Nach dem Erreichen der vorderen Endstellung der Stempel ist das Volumen der Aufnahmeräume im Minimum. Die Charge Formmasse befindet sich vollständig in der Formkavität, so daß die Abkühlung der Formmasse und nachfolgend der Auswurf des Werkstücks erfolgt. Die Relativbewegung zwischen den Stempeln und Buchsen kann sowohl durch Bewegung der am Heißkanalbalken befestigten Stempel, etwa durch Ausnutzen des Vorschubs der Formmassenbereitungseinrichtung, als auch durch Bewegung der die Formkavität bildenden und die Buchsen aufweisenden Formplatteneinheit, etwa durch eine entsprechende Ausgestaltung des Auswurfantriebs, realisiert werden.

Mit der Beheizung des Heißkanalbalkens wird ein prozeßgerechtes Fließen der Formmasse gesichert. Selbstverständlich können die einzelnen Aufnahmeräume hierbei unterschiedliche Volumina aufweisen.

Nachfolgend wird die Erfindung in Form eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

- Fig. 1 eine Vorrichtung nach der Erfindung während der Dosierphase;
- Fig. 2 eine Vorrichtung nach der Erfindung nach Abschluß der Formgebung und
- Fig. 3 eine Weiterbildung der Vorrichtung nach der Erfindung während der Dosierphase.

Die Darstellung in Fig. 1 zeigt einen Extruderausgang E mit einer Extruderdüse ED. Mit dem Extruderausgang E ist mittels einer Überwurfmutter M ein Stempel S fest verbun-

den. Der Stempel S taucht in eine erste Öffnung einer in einem Werkzeug, das aus einer ersten Formplatte PF1 und einer zweiten Formplatte PF2 besteht, sowie einer Werkzeugaufspannplatte PS eingelassenen Buchse ein. Die in der Buchse befindliche Stirnfläche des Stempels S besteht aus wärmeleitfähigem Material WS. Zwischen der ersten Formplatte PF1 und der zweiten Formplatte PF2 ist eine die Form des Werkstücks bildende Formkavität KV dargestellt, die mit der zweiten Öffnung der Buchse verbunden ist. Der Stempel S verfügt über einen Kanal K, in den die Extruderdüse ED mündet und dessen Austritt in der Stirnfläche des Stempels S vorgesehen ist. Der Kanal K ist auf nahezu seiner gesamten Länge umgeben von einer vorzugsweise regelbaren Heizung HS. Zwischen der Heizung HS und der äußeren Mantelfläche des Stempels ist ein mit einem Kühlkreis verbundener Flüssigkeitswärmetauscher KS angeordnet. Gegenüber der zweiten Öffnung der Buchse besteht die zweite Formplatte PF2 wie die Stirnfläche des Stempels S aus wärmeleitfähigem Material WF, das in thermischem Kontakt mit einem Flüssigkeitswärmetauscher KF steht, welcher an den im Zusammenhang mit der Kühlung des Stempels S genannten Kühlkreis angeschlossen ist. Da der Extruderausgang E und damit der Stempel S eine hintere Stellung einnimmt, ist zwischen der Stirnfläche des Stempels S und der Formkavität KV in der Buchse ein Aufnahmeraum A aufgespannt. Die den Aufnahmeraum A mit der Formkavität KV verbindende Öffnung ist mittels eines Schiebers SP verschlossen. In der Buchsenwandung ist in dem Bereich des Aufnahmeraumes A eine als Band ausgeführte regelbare Heizung HA angeordnet.

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung nach Abschluß der Formgebung. Der Unterschied zu der Dosierphase nach Fig. 1 besteht darin, daß der Stempel S eine vordere Stellung einnimmt. Die vordere Stellung des Stempels S ist mittels des von der Überwurfmutter M gebildeten Anschlags an der Werkzeugaufspannplatte PS definiert. In der vorderen Stellung fluchtet die Stirnfläche des Stempels S mit der zweiten Öffnung der Buchse und damit mit der Formkavität KV, wobei der Schieber SP zurückgezogen ist, so daß der Aufnahmeraum A beseitigt und die Formmasse stattdessen die Formkavität KV ausfüllt. Eine Verbesserung der Gleitfähigkeit des Stempels S in der Buchse kann durch einen geringfügigen axialen Versatz des Stempels S erreicht werden, der mittels der Überwurfmutter M ausgeglichen wird. Der Stempel S wird gekühlt, indem der Wärmetauscher KS von Kühlflüssigkeit durchströmt wird. Die Kühlung des Stempels S hat in Zusammenwirkung mit der Kühlung der zweiten Formplatte PF2 im Bereich gegenüber der zweiten Öffnung der Buchse mittels des von einer Kühlflüssigkeit durchströmten Wärmetauschers KF zur Folge, daß der Formmasse Wärme entzogen

und dadurch die Abkühlung des Werkstücks beschleunigt wird. Besonders wirkungsvoll vollzieht sich der Abkühlungsvorgang durch die gute Wärmeleitfähigkeit der Bereiche WS und WF.

Die Darstellung nach Fig. 3 beinhaltet eine Weiterführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wonach eine Vielzahl von Depoträumen A und eine gleiche Anzahl Kolben S vorgesehen sind. An einer Extruderdüse ED ist ein Träger T befestigt. Mit dem Träger T ist ein Heißkanalbalken B verbunden, an dem wiederum eine Vielzahl Stempel S angebracht sind. Von der Extruderdüse ED führt ein Verbindungskanal V zu einem im Heißkanalbalken B angeordneten Heißkanal KH. An den Heißkanal KH sind die Kanäle K der Stempel S angeschlossen. Die Extruderdüse ED ist von einem Heizband HB umgeben, das regelbar ausgeführt ist. Dem Heißkanal KH und den Kanälen K der Stempel S ist eine regelbare Kanalheizung HK zugeordnet. Gegenüber dieser Anordnung befindet sich ein aus einer ersten Formplatte PF1 und einer zweiten Formplatte PF2 bestehendes Spritzwerkzeug. Die Formplatten Pf1 und PF2 umschließen eine Formkavität KV, die das Negativ des herzustellenden Werkstücks bildet. In der ersten Formplatte PF1 befindet sich eine Vielzahl Buchsen, in welche die Stempel S eintauchen, wobei zwischen den freien Stirnflächen der Stempel S und den in die Formkavität KV übergehenden Buchsenöffnungen Aufnahmeräume A aufgespannt sind. Die Aufnahmeräume A umschließend sind Aufnahmeraumheizungen HA in die erste Formplatte PF1 integriert.

Die Formmasse gelangt aus der Extruderdüse ED durch den Verbindungskanal V in den Heißkanal KH. Der Heißkanal KH dient zur Verteilung der Formmasse in die Kanäle K der Stempel S, von denen die Formmasse in die Aufnahmeräume A gedrückt wird. Nach dem Füllen der Aufnahmeräume A ist die Dosierphase abgeschlossen. Durch eine erste Translation R1, die eine Vorschubbewegung der Extruderdüse ED und der mit ihr verbundenen Bauteile Träger T, Heißkanalbalken KH und der Stempel S in Richtung auf das aus den Formplatten PF1 und PF2 bestehende Werkzeug darstellt, oder eine zweite Translation R2, die eine Vorschubbewegung des aus den Formplatten PF1 und PF2 bestehenden Werkzeugs in Richtung auf die Extruderdüse ED und die mit ihr ver-

bundenen Bauteile Träger T, Heißkanalbalken KH und Stempel S darstellt, wird die Formmasse aus den Aufnahmeräumen A mittels der Stirnseiten der nunmehr in den Buchsen gleitenden Stempel S in die Formkavität KV gedrückt, bis der Heißkanalbalken B und die ihm zugewandte Fläche der ersten Formplatte PF1 nach Absolvierung eines Hubes H aneinanderstoßen. Die Volumina der Aufnahmeräume A können ebenso unterschiedlich sein wie die Stirnflächen der Stempel S unterschiedlich ausgebildet sein können, da in den einzelnen Aufnahmeräume A die Formmasse für unterschiedliche Bereiche der Formkavität KV dosiert wird. Nach dem Erstarren der Formmasse wird das fertige Werkstück in bekannter Weise ausgeworfen, indem die Formplatten PF1 und PF2 voneinander getrennt werden. Vorteilhafterweise können Kühleinrichtungen sowie Wärmeableitbereiche vorgesehen sein, um die Abkühlung des Werkstücks zu beschleunigen und damit die Fertigungszeit zu verkürzen.

Die erläuterten Ausführungsbeispiele stellen die Erfindung in vorteilhafter Form dar. Selbstverständlich ist jede Kombination von Merkmalen der Ausführungsbeispiele untereinander von der Erfindung umfaßt.

Patentansprüche

1. Formgebungsverfahren zum Herstellen von Kunststoffteilen, bei dem die geschmolzene Formmasse vor der Formgebung in einem Formraum in einen hinsichtlich seines Volumens mit dem Volumen des Formraums nahezu übereinstimmenden Depotraum eingebracht wird, der als Zylinder ausgebildet und mit dem Formraum in der Weise kommunizierend verbunden ist, daß der Depotraum übergangslos in den Formraum mündet, und die Formmasse mittels eines in dem Depotraum axial verschieblichen Kolbens aus dem Depotraum in den Formraum befördert wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - sich zu Beginn des Spritzprozesses der Kolben in einem ersten Totpunkt befindet, in dem der Kolbenboden mit dem Rand des Depotraums und derart mit der Formraumwandung fluchtet, so daß eine geringe Menge Formmassenschmelze direkt in den Formraum gelangt,
 - sodann der Kolben in den Zylinder gleitet und hierbei der kontinuierlich größer werdende Depotraum nahezu drucklos mit Formmassenschmelze ausgefüllt wird, bis der Kolben seine zweite Totpunktstellung erreicht und die Zufuhr der Formmassenschmelze beendet wird,
 - nachfolgend der Kolben nahezu bis zu der ersten Totpunktstellung verfahren und so der Formraum vollständig mit Formmasse ausgefüllt wird und
 - während der Haltezeit der Kolben in die erste Totpunktstellung gebracht wird.
2. Formgebungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit Zunahme des Fahrweges des Kolbens von der zweiten Totpunktstellung bis kurz vor die erste Totpunktstellung die Verfahrensgeschwindigkeit abnimmt.
3. Formgebungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das maximale Volumen des Depotraums geringfügig größer ist als das Volumen des Formraums.
4. Formgebungsverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Formmassenschmelze durch einen im Innern des Kolbens verlaufenden und im Kolbenboden mündenden Kanal in den Depotraum gelangt.
5. Dosiervorrichtung für Formgebungsmaschinen mit einer Formmassenbereitungsein-

richtung und einer mittels einer ersten und einer zweiten Formplatte gebildeten Formkavität, die mit Formmasse ausgefüllt wird, wobei der Ausgang der Formmassenbereitungseinrichtung mit einem in seinem Volumen veränderbaren Aufnahmeraum verbunden ist, dessen größtes Volumen wenigstens dem Volumen der Formkavität entspricht, der Aufnahmeraum mittels einer Öffnung mit der Formkavität verbunden ist und in einer Buchse zwischen der Stirnfläche eines Stempels, der translatorisch beweglich in der Buchse angeordnet zum Verschieben der Formmasse aus dem Aufnahmeraum in die Formkavität dient und zur Befüllung des Aufnahmeraums mit einem durchgehenden Kanal versehen ist, und der Formkavität entsteht, wenn der Stempel eine hintere Stellung einnimmt, und die Stirnfläche des Stempels mit dem Rand der Öffnung bündig ist, wenn der Stempel eine vordere Stellung einnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (S) mit der Formmassenbereitungseinrichtung (E) mechanisch starr verbunden ist, die als Bestandteil der ersten Formplatte (PF1) ausgebildete Buchse über eine erste Öffnung, in welche der Stempel (S) eintaucht, und eine zweite Öffnung, die der ersten Öffnung gegenüber angeordnet und mit der Formkavität (KV) unmittelbar verbunden ist, verfügt, und der Stempel (S) mit einem Anschlag (M) versehen ist, der in der vorderen Endstellung des Stempels (S) auf dem die erste Öffnung der Buchse umgebenden Rand aufliegt.

6. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (S) wenigstens an seinem freien Ende aus wärmeleitfähigem Material (WS) besteht.
7. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (S) mit einem Wärmetauscher (KS) versehen ist, der in einen Kühlkreis eingebunden ist.
8. Dosiervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (KS) wenigstens mit der Stirnfläche des Stempels (S) thermisch gekoppelt ist.
9. Dosiervorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkreis mit dem eingebundenen Wärmetauscher (KS) regelbar ausgeführt ist.

10. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Formplatte (PF2) wenigstens im der zweiten Öffnung der Buchse gegenüberliegenden Bereich aus wärmeleitfähigem Material (WF) besteht.
11. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Formplatte (PF2) mit einem Wärmetauscher (KF) versehen ist, der in einen Kühlkreis eingebunden ist.
12. Dosiervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (KF) mit dem aus wärmeleitfähigem Material (WF) bestehendem Bereich der zweiten Formplatte (PF2) thermisch gekoppelt ist.
13. Dosiervorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkreis mit dem eingebundenen Wärmetauscher (KF) regelbar ausgeführt ist.
14. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlag (M) des Stempels (S) eine auf den Ausgang (ED) der Formmassenbereitungseinrichtung (E) aufgeschraubte Überwurfmutter mit Schaft dient.
15. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Öffnung der Buchse mechanisch verschlossen ist, wenn der Stempel (S) die hintere Endstellung einnimmt.
16. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Buchsen und eine gleiche Vielzahl von Stempeln (S) vorgesehen ist, die Stempel (S) an einem Heißkanalbalken (B) befestigt sind, der Heißkanalbalken (B) mit der Formmassenbereitungseinrichtung verbunden ist, der Heißkanalbalken (B) wenigstens einen Heißkanal (KH) aufweist, in den der Ausgang (ED) der Formmassenbereitungseinrichtung mündet, die Kanäle (K) der Stempel (S) mit dem Heißkanal (KH) verbunden sind und der Heißkanalbalken (B) den Anschlag zur Beendigung der Relativbewegung zwischen den Stempeln (S) und den Buchsen bildet.
17. Dosiervorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein Heißkanal (KH) mit einer der Anzahl der Stempel (S) und Buchsen entsprechenden Anzahl von in die Stempelkanäle (K) mündenden Ausgängen vorgesehen ist.

18. Dosiervorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Anzahl der Stempel (S) und Buchsen entsprechende Anzahl sternartig angeordneter Heißkanäle (KH) die Mündung des Ausgangs (ED) der Formmassenbereitungseinrichtung mit den Stempelkanälen (K) verbindet.
19. Dosiervorrichtung nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Heißkanalbalken (B) mit einer Heizvorrichtung (HK) versehen ist.
20. Dosiervorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung (HK) regelbar ist.

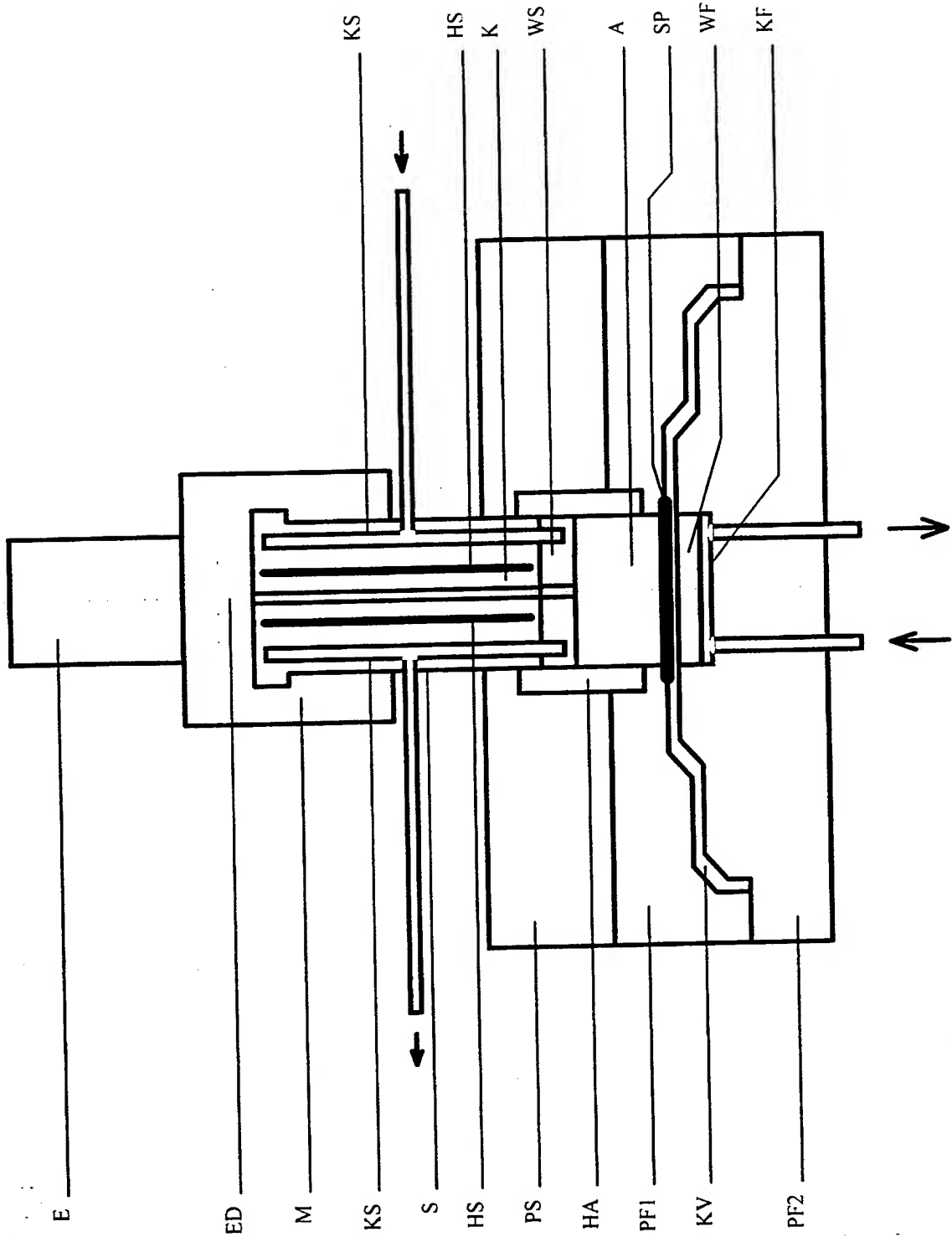


Fig. 1

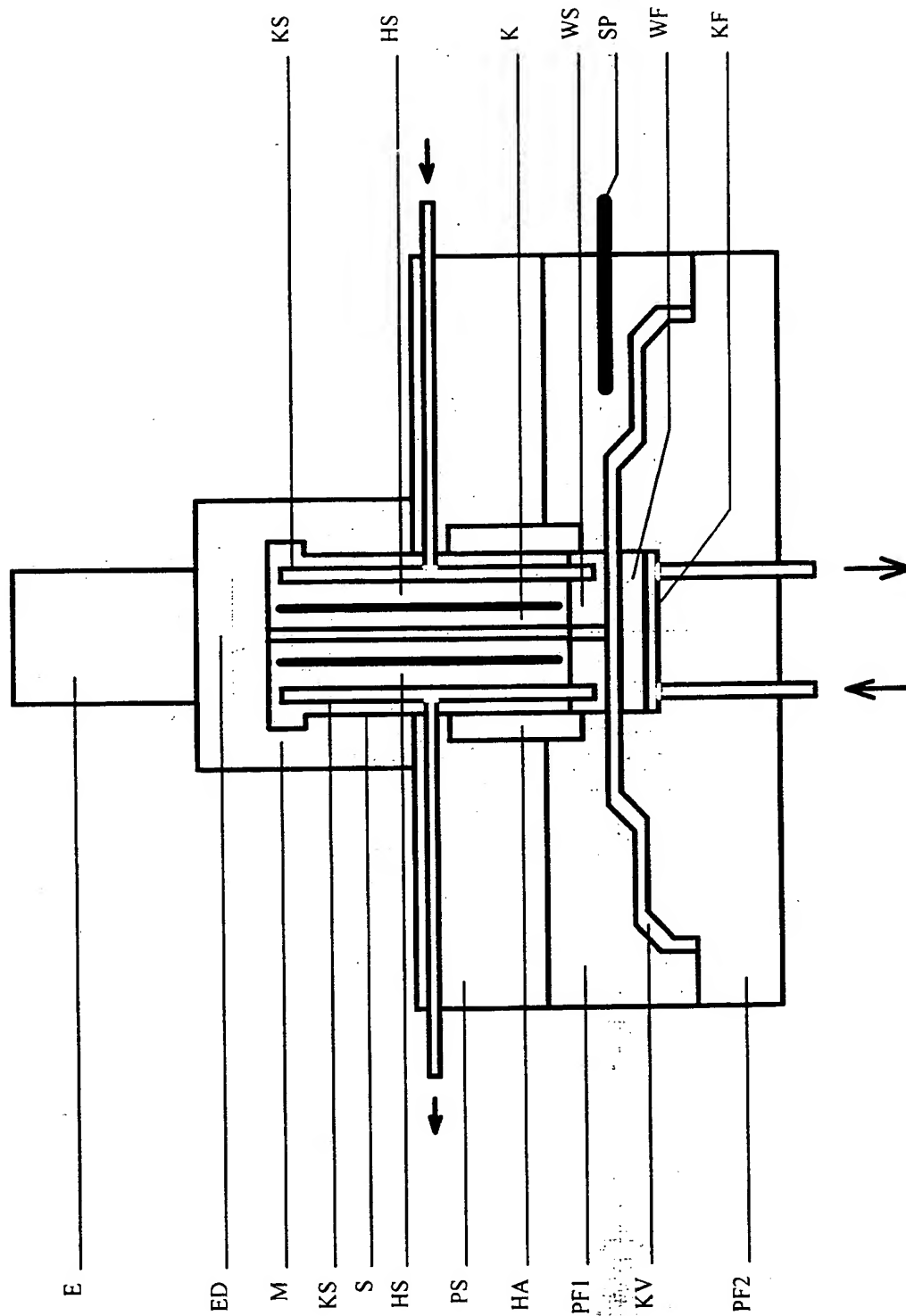


Fig. 2

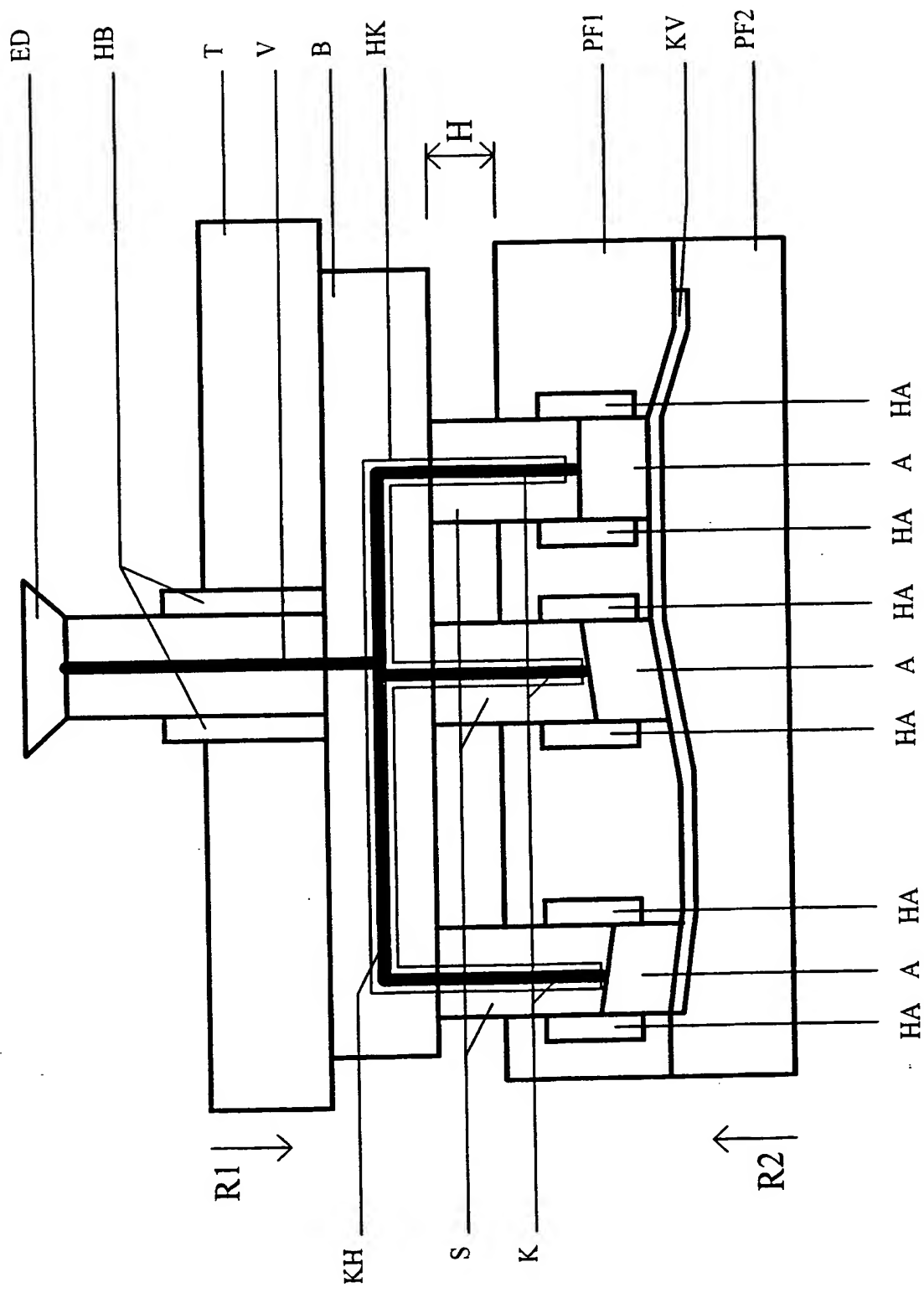


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inventor's Application No

PCT/EP 99/08098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/02 B29C43/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 510 414 A (KRAUSS MAFFEI AG) 28 October 1992 (1992-10-28) column 3, line 31 -column 4, line 43	1,5
A	US 3 647 337 A (DEGA ROBERT L) 7 March 1972 (1972-03-07) column 2, line 57 -column 3, line 25	1,5
A	US 3 590 114 A (UHLIG ALBERT R) 29 June 1971 (1971-06-29) column 6, line 9 - line 58 figures 6-8 abstract	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2000

Date of mailing of the international search report

29/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alink, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 99/08098

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0510414 A	28-10-1992	DE 4113148 A AT 127721 T ES 2077275 T GR 3018400 T US 5310330 A	29-10-1992 15-09-1995 16-11-1995 31-03-1996 10-05-1994
US 3647337 A	07-03-1972	NONE	
US 3590114 A	29-06-1971	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: **ationales Aktenzeichen**

PCT/EP 99/08098

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C45/02 B29C43/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 510 414 A (KRAUSS MAFFEI AG) 28. Oktober 1992 (1992-10-28) Spalte 3, Zeile 31 -Spalte 4, Zeile 43	1,5
A	US 3 647 337 A (DEGA ROBERT L) 7. März 1972 (1972-03-07) Spalte 2, Zeile 57 -Spalte 3, Zeile 25	1,5
A	US 3 590 114 A (UHLIG ALBERT R) 29. Juni 1971 (1971-06-29) Spalte 6, Zeile 9 - Zeile 58 Abbildungen 6-8 Zusammenfassung	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Alink, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. .onales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08098

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0510414 A	28-10-1992	DE 4113148 A	29-10-1992
		AT 127721 T	15-09-1995
		ES 2077275 T	16-11-1995
		GR 3018400 T	31-03-1996
		US 5310330 A	10-05-1994
US 3647337 A	07-03-1972	KEINE	
US 3590114 A	29-06-1971	KEINE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)